

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

ALTERNATIVAS PARA A FORMULAÇÃO DAS
DIRETRIZES DE UM PLANEJAMENTO
NUCLEAR BRASILEIRO

RIO DE JANEIRO
1974

- 1. Histórico da Comissão Nacional de Energia Nuclear 1
- 2. Usos e Aplicações da Energia Nuclear 1
- 3. Objetivos da Política Nuclear Brasileira 1
- 4. Avaliação da Conjuntura no Setor Energético 1
 - 4.1 - Introdução 1
 - 4.2 - Política Governamental 1
 - 4.3 - Situação Nacional 1
 - 4.3.1 - Aspectos Positivos 1
 - 4.3.2 - Aspectos Negativos 1
 - 4.3.3 - Problemas Existentes ou em Potencial 2
 - 4.3.4 - Condições Gerais da Administração 2
 - 4.4 - Situação Internacional 2
 - 4.4.1 - Problemas Existentes ou em Potencial 2
 - 4.4.2 - Organismos Internacionais e Reflexos Para o País. 2
 - 4.4.3 - Divergências com Outros Países 31
 - 4.4.4 - Influências da Política Governamental 30
 - 4.5 - Avaliação da Capacidade do Poder Nacional 34
 - 4.6 - Óbices à Consecução de Política Nuclear Independente ... 34

4.6 - 1º Óbice - Salvaguardas	34
a) Sistema de Salvaguardas	34
b) Material Nuclear sob Salvaguarda	35
c) Material Isento de Salvaguarda	37
d) Conseqüências.	38
2º Óbice - Tratados Restritivos ao Emprego de Armas Nucleares	39
a) TNP - Tratado de Não-Proliferação	39
b) Tratado de Tlatelolco	41
3º Óbice - Complexo Industrial Brasileiro	42
4º Óbice - Recursos Humanos no País	45
5º Óbice - Aspectos Geoeconômicos do Urânio no Brasil..	46
5. Conceito Estratégico Nuclear	49
5.1 - Considerações Básicas'	49
5.2 - Formulação da Matriz de Opções	49
5.3 - Desdobramento de Alternativas	57
6. Conclusões.	61

O presente trabalho apresenta um conjunto de alternativas para a formulação de DIRETRIZES DE UM PLANEJAMENTO NUCLEAR BRASILEIRO.

Linhas básicas foram esquematizadas com vistas a uma sistemática para a conformação de uma Política Nuclear, sem a intenção de expor uma metodologia em forma acabada e definitiva.

Sugerem-se procedimentos, sem impor condutas, através um esquema mais sugestivo do que dogmático.

Procurou-se atingir um planejamento, baseado na realização de ações cristalizadas no principal Objetivo Nuclear Permanente, necessário para situar no tempo as diversas iniciativas governamentais: OBTENÇÃO DE MATERIAL FÍSSIL.

A primeira parte do trabalho apresenta um breve histórico da CNEN-Comissão Nacional de Energia Nuclear, órgão da administração superior responsável pelo desempenho da Política Nuclear.

Na segunda parte, as diversas aplicações da energia nuclear são sintetizadas em 3 classes distintas e servem como base para a fixação do principal OBJETIVO NUCLEAR PERMANENTE, na terceira parte.

Na quarta parte são expostas:

- a política governamental em curso;
- a configuração nacional com seus aspectos favoráveis e desfavoráveis;
- a problemática existente e em potencial no Brasil e no mundo.

Essa avaliação de conjuntura no setor energético conclue com um elenco de óbices, onde se configuram fatores adversos para a consecução de uma política nuclear, e com um breve inventário do Poder Nacional no setor.

A quinta parte é dedicada à formulação do Conceito Estratégico Nuclear.

Um estudo de opções extremas conduz a algumas alternativas possíveis dentro do binômio Desenvolvimento e Segurança.

As alternativas sugeridas são o fruto de uma análise ponderada destes fatores e se destinam a fornecer subsídios aos responsáveis pela orientação estratégica da Política Nuclear a ser seguida.

O resultado final deste trabalho poderá ser a definição, por parte do Governo, das diretrizes para o Planejamento Nuclear.

À luz dessas diretrizes iniciar-se-á a etapa seguinte: o planejamento detalhado das atividades.

1. HISTÓRICO DA COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

A primeira preocupação do Governo Brasileiro com a energia nuclear foi manifestada com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas, através a Lei nº 1.310 de 15 de janeiro de 1951. Diversos parágrafos são consagrados ao "incentivo à pesquisa e prospecção das reservas existentes no País de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica, quais sejam, os minérios de urânio, tório, cádmio, lítio, berilo e boro e os produtos resultantes de seu tratamento, bem como a grafita e outros materiais" discriminados pelo Conselho. Pelo art. 4º ficava "proibida a exportação, por qualquer forma, de urânio e tório e seus compostos e minérios, salvo de governo para governo, ouvidos os órgãos competentes". A exportação de minério de berilo só poderia ser feita mediante autorização do Presidente da República, "após a audiência dos órgãos especializados componentes". Ficavam sob controle do Estado, "todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica, sem prejuízo da liberdade de pesquisa científica e tecnológica", e competia ao Presidente da República, privativamente, "orientar a política geral da energia atômica em todas as fases e aspectos". Ainda, o Conselho Nacional de Pesquisas recebia a competência quanto à adoção de medidas, que se fizessem necessárias à investigação e à industrialização da energia atômica e de suas aplicações. Finalmente, pela referida Lei, o Poder Executivo adotaria as providências que julgasse necessárias para promover e estimular a instalação no País das indústrias destinadas ao tratamento dos minérios nomeados acima e, em particular, à produção de urânio e tório e seus compostos, bem como de quaisquer materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica.

Pelo Decreto nº 30.583 de 21 de fevereiro de 1952, o Poder Executivo criava, no Ministério das Relações Exteriores, a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos cuja competência era: "efetuar as vendas de urânio e tório e seus compostos e minérios", "aprovar e modificar os planos de exportação de quaisquer materiais estratégicos, de origem mineral ou vegetal, que tenham sido ou viriam a ser como tal qualificados pelo Conselho de Segurança Nacional", "atender aos interesses superiores da segurança nacional quanto à necessidade de manutenção de estoques exigidos por aquela segurança".

A primeira instituição voltada exclusivamente para os assuntos nucleares, quanto à pesquisa e aplicações, foi o Instituto de Pesquisas Radioativas, criado na Universidade de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte em 1953.

Pelo Decreto nº 39.872, de 31 de agosto de 1956, ficou criado o IEA-Instituto de Energia Atômica, nos moldes do convênio entre o Conselho Nacional de Pesquisas e a Universidade de São Paulo. A instituição instalou-se no campus da universidade, na cidade de São Paulo. A sua finalidade era "desenvolver pesquisas sobre energia atômica para fins pacíficos; produzir radioisótopos; contribuir para a formação, em ciência e tecnologia nucleares, de cientistas e técnicos provenientes das várias unidades da Federação; estabelecer bases, dados construtivos e protótipos de reatores destinados ao aproveitamento da energia atômica, para fins industriais, de acordo com as necessidades do País". A fim de atender a esses desígnios, o Conselho Nacional de Pesquisas instalaria no IEA um reator nuclear experimental. Esse decreto foi posteriormente revogado pelo Decreto nº 51.726 que aprovou a regulamentação da Lei 4.118, de 27 de agosto de 1962, que criou a CNEN.

Finalmente, pelo Decreto nº 40.110 de 10 de outubro de 1956 foi criada a CNEN-Comissão Nacional de Energia Nuclear. Ficou diretamente subordinada à Presidência da República, "encarregada de propor as medidas julgadas necessárias à orientação da política geral da energia atômica em todas as fases e os aspectos".

O Governo, atendendo a uma exposição de motivos da CNEN criou, neste mesmo órgão, pelo Decreto nº 47.574, de 31 de dezembro de 1959 a Superintendência do Projeto Mambucaba, a qual caberia "coordenar e executar todas as medidas, econômicas, administrativas, legais e financeiras, relativas à instalação de central térmica núcleo-elétrica de alta capacidade na bacia do rio Mambucaba, no Estado do Rio de Janeiro". Ainda era incumbência da Superintendência "realizar os estudos técnicos e econômicos relacionados ao projeto de instalação dessa central nuclear, bem assim promover o levantamento da participação da indústria, da técnica e das matérias primas nacionais na realização desse projeto"; elaborar, em tempo hábil, o edital de concorrência internacional, pelo qual seriam identificados os preços efetivos dos equipamentos e da construção de vários tipos de centrais termo-elétricas nucleares, de modo a permitir a escolha do projeto mais conveniente sob todos os pontos de vista" e, finalmente, "encetar negociações conducentes à obtenção de financiamentos, internos e externos, bem como promover entendimentos para a constituição de uma sociedade de economia mista destinada a explorar economicamente a central nuclear projetada".

Em 22 de julho de 1960, o Governo Federal baixou a Lei nº 3.782 criando o Ministério das Minas e Energia e incluindo em sua jurisdição a Comissão Nacional de Energia Nuclear. O

novo ministério seria instalado a 1º de fevereiro de 1961 e o posterior Decreto nº 50.300 de 29 de março de 1961 dispôs sobre o seu funcionamento. O Governo, considerando o vulto do programa traçado para a Política de Energia Nuclear no País, pelo Decreto nº 50.753 de 9 de julho de 1961, autorizou a CNEN a empregar as rendas provenientes da industrialização de minérios nucleares e da venda dos subprodutos em: prospecção e industrialização de minérios; despesas de administração, representação e intercâmbio técnico e científico; instalação de reatores de potência; formação de técnicos; desenvolvimento das atividades da Comissão Nacional de Ener -
gia Nuclear.

Por fim, pela Lei 4.118 de 27 de agosto de 1962 e com o Decreto nº 51.726, de 19 de fevereiro de 1963, que a regula -
mentou, a Comissão Nacional de Energia Nuclear, ficou cons -
tituída como autarquia federal, com autonomia administrati -
va e financeira, diretamente subordinada à Presidência da
República. Estes importantes atos atribuem, entre outros
competência ao Presidente da República para orientar a Polí
tica Nacional de Energia Nuclear, estudada e proposta ao Go
verno pela CNEN, que além disso é responsável por sua execu -
ção em todas as fases e aspectos. Deve-se, ainda, destacar
as atividades que constituem monopólios da União; criação de
um Fundo Nacional de Energia Nuclear, destinado ao desenvol
vimento das aplicações da energia nuclear, administrado e
movimentado pela CNEN e a transferência para esta dos direi
tos e obrigações assumidos pelo Conselho Nacional de Pesqui
sas com o Instituto de Energia Atômica através convênio, dan -
do em decorrência, a revogação do Decreto nº 59.372. A CNEN
celebraria, também, convênio para integrar as atividades do
Instituto de Pesquisas Radioativas da Escola de Engenharia
da Universidade de Minas Gerais ao Plano Nacional de Ener -
gia Nuclear e receberia como órgãos integrantes o IEA-Insti -
tuto de Energia Atômica e o IEN-Instituto de Engenharia Nu

clear, recém-fundado, em decorrência de um convênio firmado a 2 de janeiro de 1962, entre a CNEN e a então Universidade do Brasil. O referido decreto, ainda, atribui à CNEN competência para "firmar diversos convênios de pesquisa com universidades federais, estaduais ou municipais, promover a organização de laboratórios, institutos e outros estabelecimentos de pesquisas científicas, bem como operar em regime de cooperação com outras instituições existentes no País".

A primeira manifestação empresarial na área nuclear foi através o Decreto nº 53.735 de 18 de março de 1964, que autorizava a CNEN organizar e constituir uma sociedade anônima subsidiária, que se denominaria COMANBRA-Companhia de Materiais Nucleares do Brasil, da qual a própria CNEN deteria 51%, pelo menos, do seu capital, sendo o restante subscrito por autarquias federais ou sociedades de economia mista das quais a União seria acionista majoritária, atendendo, assim, às condições estabelecidas no Decreto-Lei nº 2.627, de 26 de setembro de 1940. A sociedade teria por finalidade "a lavra, beneficiamento, refino, tratamento químico e comércio dos minerais nucleares, de interesse para a produção de energia nuclear, e seus associados como também a produção e o comércio de materiais ligados à utilização da energia nuclear". Posteriormente, o Decreto nº 62.710 de 16 de maio de 1968, viria a alterar o artigo nº 2, estendendo às pessoas físicas ou jurídicas de direito privado, o acesso à subscrição das ações.

A Lei nº 4.904, de 17 de dezembro de 1965 dispõe sobre a organização do Ministério das Minas e Energia e quando submetido a sanção presidencial teve o inciso I do artigo 4º vetado pelas razões de que:

"A Comissão Nacional de Energia Nuclear, por sua complexidade e relevância, que envolvem aspectos não só de desenvolvimento do País como de sua segurança deve ter uma organização que lhe permita

maior autonomia. Não convém, assim, subordinar a Comissão à jurisdição específica de nenhum Ministério, e sim deixá-la vinculada à Presidência da República".

O Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, veio dar nova feição à administração federal, estabelecendo diretrizes para a reforma administrativa e como consequência vinculou, através o Decreto nº 60.900 de 26 de junho de 1967, a Comissão Nacional de Energia Nuclear ao Ministério das Minas e Energia.

A fase empresarial nuclear começou, de fato, com a criação da CBTN-Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, pela Lei nº 5.740, de 1º de dezembro de 1971, uma empresa de economia mista, subsidiária da CNEN que detém 51% de suas ações. Seu principal objetivo é executar programas nas áreas relativas à tecnologia de reatores e ao ciclo de combustível nuclear.

2. USOS E APLICAÇÕES DA ENERGIA NUCLEAR

Entre os principais usos e aplicações da energia nuclear podem ser destacados os reatores nucleares de potência que estão substituindo aos poucos as usinas termelétricas convencionais, produzindo energia a preços competitivos. A utilização dos reatores nucleares para propulsão de navios mercantes vai permitir melhores desempenhos na marinha de transportes. Outras aplicações de reatores já se mostram promissoras, podendo-se citar a dessalinização da água do mar, a produção de vapor industrial para usos em processos de grandes usinas químicas e na siderurgia como fonte térmica para a redução direta de minério de ferro. A libertação de grande quantidade de energia em curto período de tempo, característica das explosões nucleares, provavelmente será utilizada em grandes obras de engenharia civil, para modificações de terrenos, aberturas de canais e construção de barragens. A mineração subterrânea e o rejuvenescimento de poços petrolíferos e de gás natural serão outras importantes aplicações dos explosivos nucleares. As aplicações e usos dos radioisótopos tem permitido o desenvolvimento de novas técnicas de análises, tanto na engenharia quanto na biologia, superando as convencionais, em qualidade e economicidade, além dos benefícios registrados em outros campos das atividades humanas, como na agricultura, principalmente.

A constatação dos usos e aplicações da energia nuclear, conduz a um agrupamento em três classes distintas, as quais, daqui por diante, serão a base de todo o estudo estratégico proposto. Os grupos são:

GENE - Geração de Energia
Núcleo-Elétrica (em
grande escala);

ARCO - Aplicações de Rea-
tores Com Outros
Fins e

APEX - Aplicações de Explo
sivos Nucleares .

A figura 1 é representativa deste agrupamento. (No anexo 1
- "Considerações Técnicas", é apresentado o Material Fís
sil em suas diversas formas de obtenção e de utilização
técnica).

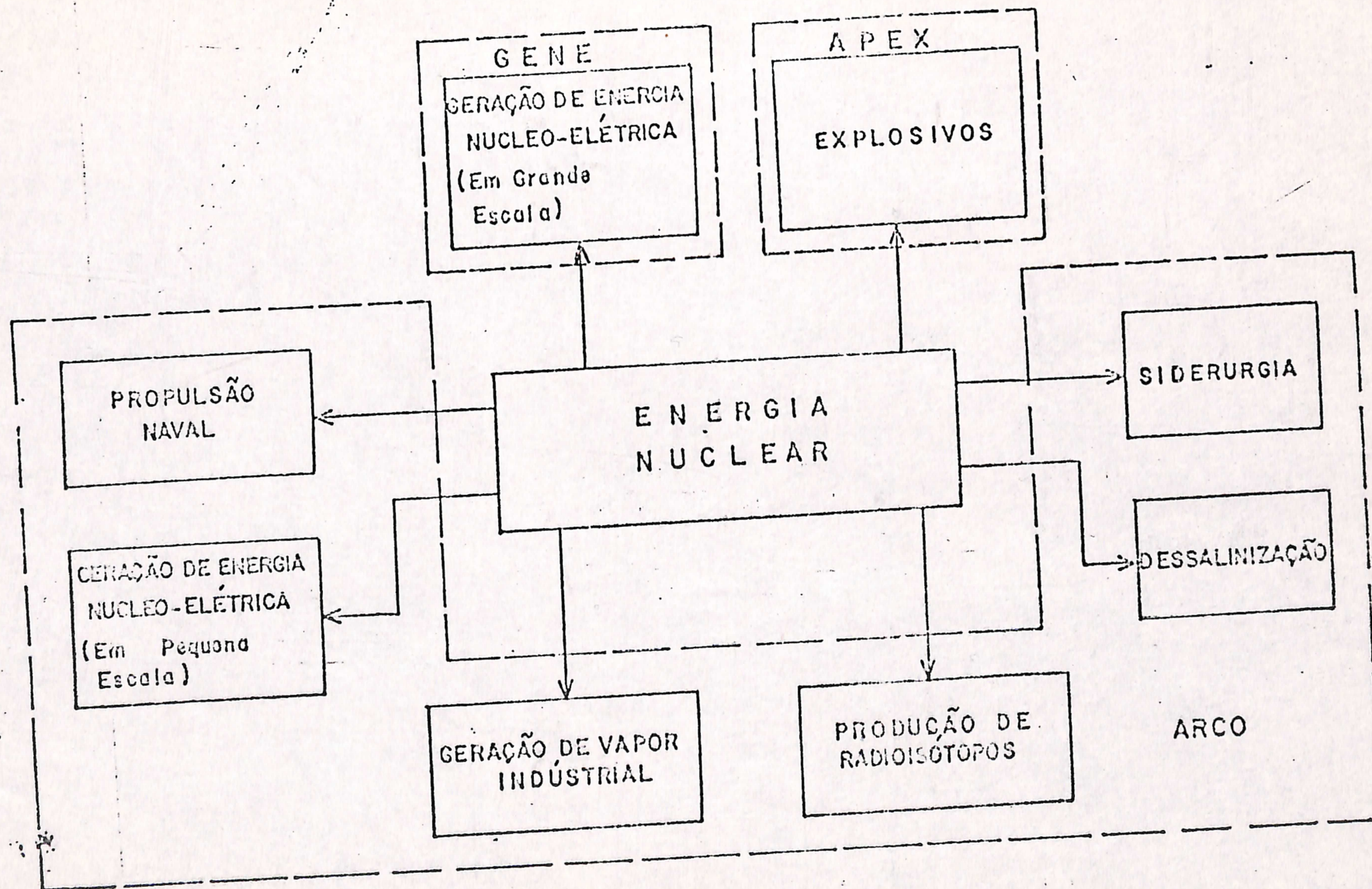


Fig. 1

3. OBJETIVOS DA POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA

A definição dos Objetivos da Política Nuclear deve considerar não somente os interesses específicos do setor nuclear, mas os interesses de todos os campos do Poder Nacional, não se olvidando nunca dos ditames do desenvolvimento e da segurança.

Três objetivos são predominantemente de desenvolvimento:

- 1 - Atendimento da demanda de material físsil - considerando-se a demanda projetada em todos os setores de consumo.
- 2 - Custo mínimo de material físsil - considerando-se os valores projetados para o consumo em função dos níveis de produção e do bem-estar.
- 3 - Promoção do desenvolvimento - considerando-se o grau da tecnologia a assimilar.

Do ponto de vista da segurança, dois objetivos são imediatamente aparentes:

- 4 - Garantia de fornecimento de material físsil - especialmente para as atividades essenciais à economia, segurança e bem-estar do País.
- 5 - Uso ótimo dos recursos naturais - a fim de garantir as necessidades das futuras gerações, a restrição ecológica e a política de importação.

Os dois grupos de objetivos não estão isentos de compromissos mútuos, se encarados como um todo. Esses cinco objetivos podem ser sintetizados:

- Garantir o atendimento de MATERIAL FÍSSIL, sempre que possível a custo mínimo, com promoção do desenvolvimento, uso ótimo dos recursos naturais, a fim de atender ao binômio Desenvolvimento e Segurança.

Assim, OBTENÇÃO DO MATERIAL FÍSSIL pode caracterizar o principal OBJETIVO NUCLEAR PERMANENTE da Política Nuclear Brasileira, sob responsabilidade da CNEN e que, portanto, será analisado com mais profundidade neste trabalho.

4. AVALIAÇÃO DA CONJUNTURA NO SETOR ENERGÉTICO

4.1 - Introdução

Ao se fazer a avaliação da conjuntura com relação ao setor de energia será preciso ter em mente a contribuição desse setor para a consecução dos Objetivos Nacionais Permanentes.

Embora possa ser fator secundário em alguns dos Objetivos Nacionais Permanentes, a energia é fundamental para a obtenção do PROGRESSO e muito importante na INTEGRAÇÃO NACIONAL e na SOBERANIA.

Como o PROGRESSO tem em vista conquistar, em todos os campos da atividade nacional, níveis de vida compatíveis com os melhores padrões existentes, propiciados pelos recursos materiais e humanos do País, é natural que procuremos verificar se existe relacionamento entre o padrão de vida e o consumo de energia.

Para podermos fazer a comparação utilizaremos o parâmetro comumente usado para se medir o progresso de um povo que é a renda per capita, embora esse índice tomado isoladamente não tenha significado absoluto.

Para um mesmo ano, verifica-se que há relação entre as rendas per capita de vários países e os consumos de energia per capita correspondentes. Para um determinado país, ao longo de um certo período de tempo, observa-se que é idêntico o crescimento entre o seu produto nacional bruto e o consumo de energia elétrica.

Assim sendo, para haver desenvolvimento é preciso que o País tenha a sua disposição quantidades crescentes de energia, de acordo com as taxas de desenvolvimento fixadas.

4.2 - Política Governamental

De acordo com I Plano Nacional de Desenvolvimento, são três os grandes objetivos nacionais de desenvolvimento brasileiro:

- a) Colocar o Brasil, no espaço de uma geração, na categoria das nações desenvolvidas.
- b) Manter o crescimento anual do PIB superior a 9%.
- c) Elevar a economia às dimensões resultantes do crescimento do PIB.

Para atingir esses objetivos, a estratégia do desenvolvimento do I Plano Nacional de Desenvolvimento preconiza investimentos maciços em Energia, Transportes e Comunicações para que se possa manter as taxas de crescimento do PIB de 8% a 10% ao ano.

Quanto ao setor energético, fundamentalmente, o I PND objetiva:

- a) crescimento compatível da oferta de energia de baixo custo;
- b) aproveitamento adequado dos estudos da Matriz Energética para maximização dos recursos disponíveis;
- c) construção da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto como elemento para obtenção de conhecimentos na utilização da energia nuclear.

Desse modo, foi previsto que no período de 1970/1974 deveria haver um crescimento no setor da energia elétrica a uma taxa média anual de 11/12%, contra os 9,1% que foi o crescimento médio no período 1966/1969. Assim, a potência instalada de 11.405 MWe em 1970 deveria aumentar até 16.981 MWe em 1974 (aumento de 49%), enquanto que o consumo no mesmo período aumentaria de 38.422 GWh para 60.658 GWh, representando um acréscimo de 58%.

Para assegurar o suprimento de insumos essenciais, entre eles a energia, a preços que se aproximem dos de competição internacional, o Governo fez "recair sobre a empresa governamental apoiada, quase sempre, em fundos vinculados, o ônus do investimento e produção, para atender à demanda em crescimento, superior, às vezes, a 10% ao ano. Esse papel da empresa pública em áreas básicas, para suprir a ausência da empresa nacional, evitou a presença excessiva, no Brasil, da empresa estrangeira".

Para fortalecer o poder de competição nacional é preciso suplementar a importação da tecnologia com a adaptação tecnológica e o esforço de criação própria. É necessário, de outra parte, resolver problemas tecnológicos próprios. Como os recursos nacionais são parcos, deverão ser concentrados em prioridades tecnológicas claras, diante da impossibilidade de cobrir todo o espectro de novas áreas tecnológicas. Portanto, o I PND estabelece que o desenvolvimento de áreas tecnológicas prioritárias, no setor da energia, concentre-se na incorporação de novas tecnologias, quanto à energia nuclear e seja consolidada quanto à tecnologia de Infraestrutura, no tocante à energia elétrica e petróleo.

4.3 - Situação Nacional

4.3.1 - Aspectos Positivos

No presente estágio de desenvolvimento brasileiro utilizam-se todas as fontes disponíveis de energia primária, principalmente energia hidráulica e combustíveis convencionais, como o carvão mineral e derivados do petróleo, embora o carvão vegetal, a lenha e o bagaço de cana contribuam em cerca de 19% da energia total produzida. Quanto à energia nuclear, sua contribuição para a geração de energia elétrica só ocorrerá no 1º semestre de 1977, na Região Sudeste (Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto).

Os potenciais hidráulicos de que o País dispõe são dos maiores do mundo, sendo a maior parte ainda não aproveitada. Estudos recentes realizados pelo Ministério das Minas e Energia permitiram estimar esse potencial em 150.000 MWe dos quais cerca de 50% (localizados nas Regiões Nordeste, Sudeste e Sul) já foram avaliados com razoável precisão. O potencial hidráulico nas Regiões Norte e Centro-Oeste, compreendendo a maior parte da Amazônia Brasileira, deverá ser dimensionado ainda nesta década, de acordo com a atual Política Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e com seus objetivos de efetiva ocupação e colonização dessa enorme região que representa dois terços do território nacional.

Atualmente, estão utilizados, ou em fase de utilização, menos de 10% do potencial hidráulico total do País. É preciso considerar, porém, que essa utilização parcial compreende os potenciais localizados nas proximidades das grandes áreas de consumo.

Como a energia de origem hidráulica é a de mais baixo custo, há garantia do insumo energético de modo a favorecer o poder de competição de nossas indústrias a longo prazo em todas as regiões do Brasil, e a médio prazo, na Sudeste.

Se bem que as reservas conhecidas de combustíveis fósseis não sejam de grande porte, a extensão territorial do País permite antever que um programa intenso de pesquisas poderá obter a ampliação dessas reservas.

A pesquisa de minerais nucleares vem sendo intensamente realizada, procurando-se descobrir jazidas que garantam a autosuficiência na produção de minério para abastecimento das centrais nucleares a serem instaladas. Além disso, o desenvolvimento de novas tecnologias, enfatizada por uma necessidade mundial, pode conduzir a aproveitamentos de novos rerecursos ou daqueles considerados presentemente como antiecônomicos.

Para a produção de óleo, há em território nacional reservas de xisto que poderiam ser aproveitadas no caso de ter sucesso o desenvolvimento de tecnologia nacional nesse sentido.

4.3.2 - Aspectos Negativos

Embora o País possua considerável potencial hidroelétrico na Região Sudeste, que consome cerca de 80% da energia elétrica gerada, as disponibilidades hidráulicas dessa região tenderão para a plena utilização a partir da segunda metade da década de 80. Em consequência, torna-se necessária uma participação crescente de centrais térmicas no sistema.

O consumo nacional de petróleo foi, em 1972, de 223 milhões de barris, sendo que a contribuição de nossos poços atingiu a 63 milhões, isto é, menos de um terço. Quanto às nossas reservas de óleo, comprovadas, atingiram a cerca de 850 milhões de barris em 1972. Ultimamente, vem-se desenvolvendo as negociações para exploração extra-território nacional, no Oriente-Médio e Bolívia.

Relativamente ao carvão mineral, do tipo betuminoso e sub-betuminoso com elevado teor de cinzas, as reservas brasileiras estão estimadas em 3,3 bilhões de toneladas. Com vistas às necessidades da indústria siderúrgica em expansão e às exigências da geração termoelétrica incorporadas ao Sistema da Eletrosul, está havendo o incremento de pesquisas de novas jazidas, mas, devido às condições geológicas brasileiras não há esperanças de que o Brasil possa vir a descobrir grandes reservas de petróleo ou ricas jazidas de carvão mineral de boa qualidade. Fica, portanto, o crescimento energético, a partir da próxima década, na dependência da instalação de usinas nucleares que deverão ter participação cada vez maior devendo atingir 75.000 MWe no ano 2.000. Em consequência, esse programa nuclear exigiria a utilização de, aproximadamente 100,000 t de U_3O_8 .

As reservas atuais medidas montam a, aproximadamente, 3.100 t de óxido de urânio (U_3O_8). Com os recursos oriundos do Imposto Único Sobre Lubrificantes e Combustíveis Líquidos e Gasosos (IULCLG) destinados à prospecção de urânio, foi possível uma ampliação substancial do programa de prospecção de minérios nucleares, já tendo sido descobertas milhares de anomalias radioativas agrupadas em áreas favoráveis, sendo a mais promissora a do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, onde foi descoberta mineralização uranífera nos conglomerados da Formação Moeda.

4.3.3 - Problemas Existentes ou em Potencial

Dentro da atual política energética de suprimento pelo menor custo para consolidar o poder de competição nacional e de modo a atender ao crescimento planejado para o setor na taxa de 12% ao ano, surgiu como imposição natural a utilização de grandes usinas na Região Sudeste onde se concentram os maiores parques industriais do País. Eram inevitáveis, portanto, os projetos para utilização de rios que banhassem outros países em sucessão e aqueles que exigissem acordos com Estados estrangeiros para utilização de rios fronteiriços, como é o caso da Usina de Itaipú. Os protestos do Governo Argentino se repetem e, provavelmente, ainda far-se-ão sentir em futuro previsível. Quanto a participação bi-nacional, mesmo com as vantagens que se possa oferecer à outra parte sempre haverá, por parte de algum setor político, a desconfiança de que o país menos desenvolvido esteja em desvantagem.

Problemas semelhantes também ocorrem na área dos combustíveis fósseis, dos quais temos carência, quando são explorados em acordo com países sul-americanos. O aumento do consumo de petróleo e a insuficiência de produção obriga a Petrobrás a estabelecer negociações com empresas estrangeiras visando à exploração do petróleo fora de nossas fronteiras. Trata-se de medida de longo alcance mas tem surgido problemas com as companhias que exploravam a região antes de serem nacionalizadas.

Um outro aspecto muito importante a ser considerado é a vulnerabilidade a que fica exposto nosso desenvolvimento com essa dependência de fornecimento, de preços internacionais e de transporte.

Quanto à tecnologia para a obtenção de petróleo derivado do xisto, esta vem se processando por método original porque as características do mineral nacional são bastante diferentes das do xisto de outros países.

O carvão brasileiro, de qualidade inferior, quando não coqueificável, somente pode ser queimado na boca da mina, não suportando o ônus de transporte para outras regiões.

No que se refere aos combustíveis fósseis, a opção para a linha de urânio enriquecido (mais comprovada), tornará o futuro programa energético brasileiro em extrema dependência de combustível altamente elaborado em usinas de uma potência nuclear, a menos que se pudesse enriquecer no País nosso próprio urânio, o que é altamente improvável a médio prazo devido às condições técnicas. A longo prazo poder-se-ia pensar em gigantesco esforço nacional independente para enriquecimento de urânio por um dos métodos conhecidos ou não.

Quanto à opção dos reatores de urânio natural, se a fabricação dos elementos combustíveis pudesse ser nacionalizada a médio ou curto prazo, a produção de água pesada em escala compatível com o rápido desenvolvimento nacional poderia ser crítica: a produção mundial é insuficiente e não teríamos condições de atender a médio prazo às nossas necessidades.

A nossa primeira Central Nuclear, em Angra dos Reis, deverá gerar energia a partir de 1977. Ainda não houve decisão governamental de se implantar outras centrais, embora a complementação térmica venha a ser substancial na Região Sudeste do País. Não se deci

diu, ainda, como serão substituídas as centrais térmicas quando atingirem o seu tempo de vida útil e de ve-se ter em vista que o tempo de implantação das Centrais Nucleares é de 7 a 10 anos.

4.3.4 - Condições Gerais da Administração

Nos dois campos onde há monopólio estatal - Energia Nuclear e Petróleo - a União o exerce com órgãos de orientação e fiscalização, que atuam politicamente (CNEN, CNP) e por meio de sociedade por ações (constituindo empresas) para atuarem como órgãos de execução (CBTN, Petrobrás).

No setor da energia elétrica é a Eletrobrás, sociedade de economia mista vinculada ao MME, responsável pela coordenação das atividades (holding) das empresas de energia de âmbito federal.

Desse modo, a empresa governamental terá a responsabilidade dos elevados investimentos que o setor exige para a produção que atenda à demanda em crescimento superior a 10% ao ano, conseguindo obter bons resultados pela adoção de métodos modernos de gestão e controle que a flexibilidade administrativa do sistema empresarial permite.

4.4 - Situação Internacional

4.4.1 - Problemas Existentes ou em Potencial

O início da década dos 70 está sendo marcado pela preocupação com a crise da energia. Vivemos a idade do petróleo, que cobre 45% dos requisitos energéticos

mundiais densamente localizadas no mundo árabe, que disso tem tirado o máximo proveito para as suas reivindicações políticas, não só aumentando substancialmente o seu preço, provocando rápida mudança na estrutura do mercado de energia, como levantando constantes ameaças e às vezes efetivando corte de suprimento para o mundo ocidental e o Japão.

Segundo as estimativas do "World Petroleum Report '72", as reservas petrolíferas atingem a cifra de 500 bilhões de barris, o que faz supor, se mantidas as taxas de crescimento da economia mundial agora estimadas, que haverá reservas de óleo para mais vinte e cinco anos.

Embora sejam os Estados Unidos da América um dos maiores produtores de petróleo, são também os maiores consumidores e, obrigados a manter um razoável estoque estratégico para atender a uma demanda de emergência, veêm-se diante de um temerário racionamento. Como se isto não bastasse, o transporte marítimo de óleo deverá se tornar um problema para os grandes consumidores. O Japão estima entre 5 a 6 centenas de milhões de quilogramas de óleo cru a quantidade a ser importada do Oriente Médio em 1985.

A possibilidade de usar largamente outras fontes de energia subterrâneas como gás natural, por exemplo, tem incrementado não só a prospecção como o seu consumo e grandes reservas estão sendo encontradas, embora muitas delas constituindo um desafio aos exploradores, como as recentemente descobertas no Mar do Norte. Mas é difícil e oneroso o transporte do gás sem a utilização de gasodutos.

O carvão, combustível mais importante da Revolução Industrial, e que foi sendo substituído pelo petróleo, devido a ter sua extração mais onerosa, poderá readquirir sua importância como combustível, pois já se prevê a possibilidade de se extrair dele gasolina a preços competitivos com a do petróleo.

Por outro lado, o petróleo está sendo considerado, cada vez mais, como um produto nobre, fazendo com que se desvie sua utilização de combustível para a de matéria prima da novel petroquímica, que já assumiu o seu lugar de destaque na vida moderna. A outra face das preocupações atuais é a forte pressão que os conservacionistas fazem no sentido de que se restrinja ao máximo a poluição ambiental, responsabilidade maior cabendo à queima do petróleo e do carvão. Em certas regiões do globo a poluição está atingindo índices alarmantes.

Diante deste panorama, as alternativas que se apresentam são a exploração da capacidade hidroelétrica ao máximo e da energia nuclear, a primeira restrita às condições geográficas e a segunda já competitiva e cada vez mais utilizada. A energia nuclear é a solução para as necessidades crescentes de combustíveis sólidos, e sobretudo líquidos, nos países da Europa Ocidental, nos Estados Unidos da América e no Japão. Uma segurança quanto ao suprimento energético é reforçada graças ao fato de que o urânio é amplamente distribuído no mundo, embora explorado e beneficiado em poucos países e enriquecido por redução do número deles.

A passagem de uma economia petrolífera para a nuclear tem sua inércia reduzida pelo fato, entre outros, de que uma tonelada de combustível nuclear instalada nos reatores, onde são utilizados 1% a 2% equivale a cerca de 60.000 toneladas de óleo e, quando for consumida nos futuros reatores regeneradores, equivalerá a 1,5 milhões de toneladas de petróleo.

Há tendências para a integração da indústria petrolífera com a nuclear com a competição dos combustíveis nucleares frente às fontes tradicionais de energia. De fato, grandes complexos petrolíferos mundiais estão se empenhando no setor nuclear. Dentre as quinze maiores empresas norte-americanas, cujos ativos se enquadram entre 1,5 a 17,5 bilhões de dólares, quatorze estão engajadas em algum aspecto da utilização do urânio. Algumas mesmo, como a Gulf-Shell, desenvolvem e constroem reatores. O ENI - Ente Nazionale Idrocarburi, que exerce na Itália, regionalmente, o monopólio estatal do petróleo, há mais de um decênio que opera no setor nuclear, desde a mineração até a construção de elementos combustíveis. Até mesmo no Brasil isto já se faz sentir. A Petrobrás contribui, embora de maneira ainda modesta e indiretamente, na formação do capital da CBTN-Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, organismo estatal destinado a executar a política nuclear brasileira.

No que diz respeito a previsões do futuro desenvolvimento da geração de energia elétrica por via nuclear, prevê-se que dos 2 milhões de megawatts elétricos presumivelmente necessários em 1980 em todo mundo, cerca de 300 mil megawatts serão produzidos por energia nuclear, e no ano 2.000 a metade dos 6 ou 7 milhões de megawatts necessários terão esta origem. Conclui-se que nas duas últimas décadas deste século a instalação

de potência nuclear no mundo crescerá a um ritmo de 12 a 13% ao ano.

A França anunciou, recentemente, que até o fim do século instalará 200 grandes centrais nucleares. A Grã-Bretanha, República Federal da Alemanha e o Japão, têm programas semelhantes ou maiores. Nos Estados Unidos da América estão em funcionamento, em construção e já encomendadas mais de 150 centrais nucleares.

O quadro abaixo é bem elucidativo do que se espera das duas maiores potências capitalistas de hoje no campo de energia nuclear nas próximas três décadas.

ANOS	(A)	(B)	B/A %
	POTÊNCIA TOTAL MILHÕES KWe	POTÊNCIA NUCLEAR MILHÕES KWe	
E.U.A.	1970	350	5,9
	1980	630	132
	2000	2000	1200
JAPÃO	1970	54	0,9
	1980	170	27
	1990	286	110
	2000	440	220

Além do uso da energia nuclear para a geração clássica de energia elétrica tomam corpo outras formas de utilização da mesma. A propulsão naval usando reatores já é um fato, pois dois navios mercantes e um quebra-gelo nucleares estão em operação e há mais dois outros em construção. Falta, ainda, demonstrar a sua economicidade, que deverá se dar em futuro próximo.

Novos métodos de produção de aço, evitando o uso clássico do carvão metalúrgico para a sua redução, apontam os reatores de alta temperatura como os prováveis parceiros dos alto-fornos, eliminando a indesejável poluição ambiental e possibilitando países carentes de carvão a se libertarem de suas onerosas importações. Esta é uma das razões pela qual o Japão, atualmente produzindo 130 milhões de toneladas de aço por ano coloca tanta ênfase no desenvolvimento desses reatores. A República Federal da Alemanha, também grande produtora de aço e possuidora de substanciais reservas carboníferas, instituiu uma companhia comercial para o desenvolvimento dos reatores a alta temperatura, a "Krafwerk Union A.G.", em Muelheim, Ruhr, evidenciando que a procura de novos padrões de custos de produção conduz aos sofisticados modelos tecnológicos de hoje. Torna-se desnecessária, portanto, ressaltar a importância deste fato para um país, como o Brasil, que possui as maiores reservas de ferro do mundo, sem autosuficiência de carvão metalúrgico, e que desenvolve ingentes esforços para atingir metas que lhe assegurem seus suprimentos internos e permitam a exportação aos países em desenvolvimento cada vez mais necessitados de aço.

Vapor de origem nuclear para a indústria petroquímica e a dessalinização da água do mar são outros usos de clarados de novos reatores nucleares.

Embora o Brasil, como os demais países importadores, tenha sido colhido pela presente crise mundial provocada pelo aumento do preço do óleo, sua situação não é crítica devido à participação ainda pequena do petróleo na produção de energia elétrica e na estrutura do

consumo nacional em geral, estando, portanto, em condições de suportar razoavelmente o incremento nos preços, desde que se mantenha o fluxo de suprimento.

4.4.2 - Organismos Internacionais e Reflexos Para o País

No campo do petróleo, por iniciativa da Venezuela criou-se em Bagdad, em 1960, a OPEC-Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Organization of Petroleum Exporting Countries) que após o conflito árabe-israelense de 1967 deu início à escalada de preços. Com a mudança do governo líbio em 1969, desencadearam-se processos de nacionalização, seguidos pelos demais participantes da OPEC, passando o centro das decisões das mãos das companhias produtoras para as dos dirigentes dos países produtores, com os preços do óleo no mercado internacional subindo rapidamente a valores recordes.

Para contrabalançar a força política da OPEC, os EUA propuseram, recentemente, a formação de um bloco de países importadores de petróleo - OPIC (Organization of Petroleum Importing Countries). Considerando os países pobres do chamado Terceiro-Mundo, há necessidade de um acordo internacional sobre o assunto e alguns responsáveis árabes ter-se-iam manifestado favoravelmente a um acordo que pudesse beneficiar os países em desenvolvimento, desde que a organização que se pretendesse criar não representasse confrontação à política de autodeterminação da OPEC.

Outra importante organização a ser citada atua no campo da energia nuclear: trata-se da AIEA-Agência Internacional de Energia Atômica.

De acordo com art. 11 dos Estatutos da AIEA, seus objetivos são: "acelerar e ampliar a contribuição da energia atômica para a paz, a saúde e a prosperidade por todo o mundo". Logo a seguir, são acrescentadas medidas acauteladoras para evitar o emprego bélico dessa energia, afirmando-se que a Agência "terá de assegurar, na medida do possível, que a assistência prestada, diretamente ou por sua solicitação, ou sob sua direção ou controle, não seja utilizada de modo a servir para fins militares". Esse objetivo dá à AIEA atribuições de estabelecer controle com a aplicação de "salvaguarda" a materiais físséis especiais bem como a serviços, equipamentos, instalações e informações. As "salvaguardas" são sistemas de verificações e controle, os quais incluem inspeções locais por funcionários da AIEA.

Verifica-se que desde o primeiro sistema "de salvaguardas" (em 1961) sucessivas ampliações e revisões o vem estendendo a um número cada vez maior de atividades pacíficas.

A cooperação internacional é vantajosa para acelerar os programas nucleares, principalmente nos países em desenvolvimento; deve ser utilizada inteligentemente, aproveitando as oportunidades, desde que as salvaguardas correspondentes não firam a soberania do País e não haja constrangimento dos programas.

4.4.3 - Divergência Com Outros Países

A identificação de divergências capazes de gerarem problemas de qualquer natureza deve surgir à luz da políca governamental em geral e das políticas setoriais. Assim, poderíamos relacionar sucintamente:

- Energia em geral:

- . Não cumprimento de contratos para fornecimento de combustível.
- . Intromissão na política interna do Brasil quanto ao modo de usar recursos naturais.

- Energia hidroelétrica:

- . Desacordos quanto a utilização de rios em sucessão.
- . Interpretação diversa quanto à utilização de rios fronteiriços.

- Petróleo:

- . Problemas relativamente a ajustamento de preços
- . Fornecimento dependente da existência de conflitos políticos entre outras nações
- . Questões quanto ao transporte e fretes

- Carvão Mineral:

- . Fornecimento de tipo inadequado ao consumo siderúrgico.

- Gás Natural:

- . Operação inadequada para a produção prevista.
- . Falta de garantias para o eficiente funcionamento da extração e transporte.

- Energia Nuclear:

- . Pressões internacionais para a assinatura de trata dos prejudiciais aos interesses nacionais.
- . Discriminação de organismos internacionais no inter câmbio científico ou tecnológico.
- . Interferências em acordos com outros países.
- . Aplicação indevida de controles ou salvaguardas pela AIEA.
- . Bloqueio de materiais ou equipamentos indispensáveis ao desenvolvimento nacional por parte de potências nucleares.

4.4.4 - Influências da Política Governamental

No campo da energia em geral a política governamental tem sido a de garantir o suprimento da fonte energética de mais baixo custo, o que implica em compromissos internacionais na utilização de rios fronteiriços bem como divergências quanto à interpretação no modo de utilizá-los. No campo do petróleo e do gás natural tam bém há áreas de atrito com países vizinhos, com os quais se deseja acordos, por desconfianças da influ ência do Estado de dimensões continentais que se agi ganta economicamente.

No campo da energia nuclear, tendo em vista garantir a independência de desenvolvimento tecnológico que se impõe, em consequência do papel que esse setor terá de desempenhar no futuro desenvolvimento do nosso País, nossas delegações tem colaborado para o estabelecimento de tratados em defesa da paz mundial sem que possam vir "a se transformar em meios de cerceamento do desenvolvimento de países considerados não-nucleares".

De acordo com essa política houve participação destacada dos representantes brasileiros no Tratado de Proscrição de Armas Nucleares na América Latina, no sentido de evitar que sua redação pudesse vir a prejudicar o desenvolvimento tecnológico da América Latina.

Ainda dentro dessa diretriz é que as delegações do Brasil procuraram apresentar propostas que tornassem o Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares eficaz, mas de modo a respeitar o direito dos países soberanos de poderem utilizar a energia nuclear em todos os seus aspectos pacíficos. Infelizmente, na redação final desse tratado não ficou estabelecido o equilíbrio de responsabilidades mútuas e de obrigações entre as nações nucleares e as não-nucleares. Nessas condições, não poderia haver apoio a tal Tratado. A aceitar um "status" de permanente dependência tecnológica, preferiu o Governo Brasileiro correr o risco de vir a ser privado de alguma parcela da cooperação internacional para o desenvolvimento da sua tecnologia nuclear.

4.5 - Avaliação da Capacidade do Poder Nacional

Dispõe o Brasil de consideráveis potenciais hidráulicos, dos quais só 10% estão utilizados, a maioria na Região Su deste, onde é maior a industrialização. Esse fato assegura ao País a capacidade de atender ao desenvolvimento ace lerado de sua economia com insumos energéticos de baixo custo, favorecendo o poder competitivo dos seus produtos, mesmo com a carência de combustíveis fósseis (carvão e pe tróleo).

No fim da próxima década, entretanto, para ser sustentado o atual desenvolvimento, haverá necessidade de uma crescente complementação térmica que, dada a escassez dos com bustíveis fósseis, exigirá uma participação maciça da ener gia de origem nuclear. As atuais reservas de minérios nu cleares são insignificantes, mas apresentam-se extremamente promissoras as ocorrências que vem sendo descobertas co mo consequência de um programa de prospecção suportado por recursos substanciais.

Para a segurança na produção de energia há possibilidade, a longo prazo, de desenvolvimento tecnológico autóctone que permita o enriquecimento de urânio e o aproveitamento do xisto.

4.6 - Óbices à Consecução de Política Nuclear Independente

1º Óbice: Salvaguarda

A) Sistema de Salvaguardas

A Agência Internacional de Energia Atômica possui um sistema de fiscalização das atividades nucleares de seus países membros, com o intuito de evitar que estas sejam dirigidas a objetivos bélicos. Obviamente, estão excluídos aqueles países que desenvolvem por seus próprios meios artefatos nucleares.

O Sistema de Salvaguardas é exercido através de inspeções pela AIEA e apresentação de relatórios periódicos pelos países, destinados a assegurar que não estejam sendo utilizados para propósitos militares os materiais físséis, serviços, informações e equipamentos fornecidos pela Agência, ou a seu pedido. O Artigo III, parágrafo 5º, do Estatuto da AIEA dá-lhe autoridade para exercer este controle, na seguinte forma: "A Agência está autorizada a estabelecer e aplicar salvaguardas destinadas a assegurar que os materiais físséis especiais e outros, bem como os serviços, equipamentos, instalações e informações fornecidas pela Agência, ou por sua solicitação, ou sob sua direção ou controle, não sejam utilizados de modo a contribuir para fins militares; e a estender a aplicação dessas salvaguardas, a pedido das partes, a qualquer acordo bilateral ou multilateral, ou a pedido de um país, a qualquer das atividades deste país, no campo da energia nuclear".

O Sistema de Salvaguardas vem se ampliando, englobando cada vez mais áreas das atividades nucleares, desde a sua criação. Em 1961, a Junta de Governadores da Agência estabeleceu, pela primeira vez, medidas para aplicação de salvaguardas ao aprovar um sistema de salvaguardas para os reatores de pesquisa. Em 1964, estendeu este sistema aos reatores de potência e revisou o documento aprovado em 1961.

Em 1965, a Junta de Governadores, com anuência da Conferência Geral, aprovou por unanimidade o "Sistema de Salvaguardas da AIEA", que incluiu os procedimentos gerais para aplicações de salvaguardas às instalações nucleares principais, bem como procedimentos especiais para os reatores. Em 1966, a Junta estendeu o sistema de salvaguardas às usinas de reprocessamento de combustível. E mais tarde, em 1968, extendeu o sistema às usinas de fabricação de elementos com bustíveis e às de conversão. Portanto, com exceção da mineração, todas as etapas do ciclo de combustível nuclear estão sujeitas à salvaguardas.

B) Material Nuclear sob Salvaguarda

Um Material Nuclear é submetido a salvaguardas quando tenha sido:

- a) - Fornecido sob um Acordo de Projeto:
Acordo de Projeto significa um acordo de salvaguardas relativo a um projeto da Agência;
- b) - Submetido a Salvaguardas sob um Acordo de Salvaguardas pelas Partes de um acordo bilateral ou multilateral;
- c) - Submetido unilateralmente a salvaguardas sob um Acordo de Salvaguardas ou;
- d) - Produzido, processado ou usado numa Instalação Nuclear Principal que tenha sido:
 - 1 - Suprida inteiramente ou substancialmente sob um Acordo de Projeto;
 - 2 - Submetida à salvaguarda sob um Acordo de Salvaguardas pelas Partes de um acordo bilateral ou multilateral ou;

3 - Submetida unilateralmente à salvaguardas sob um Acordo de Salvaguardas.

e) - Produzido em (ou pelo uso de) um Material Nuclear submetido à salvaguardas.

Uma Instalação Nuclear Principal será considerada substancialmente fornecida sob um Acordo de Projeto se a Junta de Governadores da Agência assim o determinar.

São considerados Materiais Nucleares, os materiais físseis (U-235, U-233, Pu-239, Pu-241), urânio natural, urânio empobrecido, tório, ou qualquer outro material contendo os acima mencionados, quando determinado pela Agência. O termo Material Nuclear também pode incluir zircônio, berílio, deutério, lítio, trítio e outros materiais de interesse em energia nuclear, a critério da Agência.

Instalação Nuclear Principal significa um reator, uma usina de separação de isótopos, usina de processamento de um material nuclear (exceto a mineração e processamento de minério), ou uma instalação ou usina que assim possa ser considerada pela Junta de Governadores da AIEA.

C) Material Nuclear Isento de Salvaguarda

Materiais Nucleares sujeitos a salvaguardas estarão isentos quando nas seguintes quantidades:

a) - 1 kg no total de materiais físseis que podem conter os seguintes materiais:

1 - Plutônio;

2 - Urânio enriquecido a 20% ou mais, tomada como massa a ser contabilizada o produto da massa desse urânio pelo enriquecimento e;

3 - Urânio com enriquecimento abaixo de 20% e acima do natural, como massa a ser contabilizada, o produto da massa de urânio por cinco vezes o quadrado do seu enriquecimento.

b) - 10 toneladas métricas de urânio natural ou urânio empobrecido com enriquecimento acima de 0,5%;

c) - 20 toneladas métricas de urânio empobrecido com enriquecimento de 0,5% ou abaixo e;

d) - 20 toneladas métricas de tório.

D) Conseqüências

Estão sujeitos a salvaguardas:

uma instalação nuclear quando fornecida inteiramente ou substancialmente (a critério da Agência) pela Agência ou através da Agência, ou mesmo mediante um acordo de colaboração bilateral ou multilateral que tenha salvaguardas por solicitação das Partes;

uma instalação nuclear sem salvaguardas que venha a utilizar um material nuclear sob salvaguardas, e

finalmente, os materiais nucleares produzidos, processados ou usados numa instalação nuclear principal sob salvaguardas.

Em resumo, para que um país tenha uma linha de reatores sem salvaguardas é preciso:

- 1 - Projetar, desenvolver e construir seus reatores;
- 2 - Utilizar combustível nacional e dominar todas as etapas do seu ciclo, inclusive dos reativadores ("boosters") quando existirem;
- 3 - Dominar a tecnologia de produção dos moderadores.

2º Óbice: Tratados Restritivos ao Emprego de Armas Nucleares

A) TNP - Tratado de Não-Proliferação

O Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares, TNP, (ver na íntegra no Anexo II), de julho de 1968, tem por objetivo declarado impedir a proliferação de armas nucleares no mundo, "o que aumentaria seriamente o perigo de guerra nuclear".

Na realidade o TNP visa a impedir que os países que não possuem armas nucleares venham a tê-las, mas não toma nenhuma medida restritiva contra os países que já as tem.

Define-se como Estado Nuclear, de acordo com o Artigo IX, Parágrafo 3, do TNP, o Estado que fabricou e fez explodir uma arma nuclear ou outro artefato explosivo nuclear antes de 1º de Janeiro de 1967. Deste modo, são considerados estados nucleares os Estados Unidos da América, a União Soviética, a Grã-Bretanha, a França e a China.

O impedimento à proliferação de armas nucleares entre os Estados Não-Nucleares se efetiva basicamente de acordo com os Artigos I, II e III do TNP.

Aos Estados Não-Nucleares que assinarem o TNP será facilitada a colaboração dos Estados Nucleares para o desenvolvimento da energia nuclear para fins pacíficos, de acordo com Artigo IV, Parágrafo 2, do Tratado.

Em nenhuma parte do TNP há qualquer restrição efetiva à proliferação de artefatos nucleares pelos Estados Nucleares.

Os seguintes países, entre outros, não assinaram o TNP até a presente data: Brasil, Argentina, Chile, França, Espanha, Índia, Israel, África do Sul, Cuba e Portugal. Os seguintes, entre outros, assinaram, mas não o ratificaram: Itália, Países Baixos, Rep. Árabe Unida, Japão e República Federal da Alemanha.

A posição brasileira ao Tratado de Não-Proliferação foi confirmada numa comunicação expedida em 1971 pelo embaixador brasileiro em Estocolmo:

"A atitude brasileira de forte oposição ao Tratado não mudou. O Brasil considera o Tratado incompatível com os interesses do seu desenvolvimento econômico e com a sua segurança nacional. As restrições que o Tratado impõe ao desenvolvimento da tecnologia nuclear para fins pacíficos pelas nações militarmente não-nucleares, são inaceitáveis. O Tratado não proporciona nenhuma garantia para a segurança das nações não nucleares contra um ataque ou uma ameaça de agressão com armas nucleares, nem dá origem a qualquer espécie de compromisso real por parte das potências

nucleares, de que elas procederão ao seu próprio desarmamento total ou parcial. Em suma, o Tratado não estabelece um balanço aceitável entre os direitos e obrigações das nações nucleares e não-nucleares".

B) Tratado de Tlatelolco

O Tratado de Proscrição de Armas Nucleares na América Latina (Tratado de TLATELOLCO), assinado em 1967 pela maioria das nações desta região, teve sua origem numa proposta do Brasil à ONU quando da descoberta, em 1962, de bases de mísseis nucleares russos em Cuba. O Tratado de TLATELOLCO consta de três partes: O Tratado propriamente dito e dois Protocolos Adicionais (Ver no Anexo III a íntegra do Tratado).

O Tratado proíbe atividades na América Latina que levem à fabricação de armas nucleares, permitindo, entretanto, explosões nucleares para fins pacíficos.

Quanto às explosões nucleares para fins pacíficos, embora permitidas, estarão também sob controle internacional, de acordo com os Artigos 17 e 18.

O Tratado entra em vigor para um país signatário quando forem satisfeitas as condições estipuladas no Artigo 28.

O Primeiro Protocolo Adicional trata a maneira pela qual os Estados não latino-americanos que têm responsabilidade de "jure" ou de "facto" sobre territórios integrados na zona de aplicação do Tratado (definido no Artigo 4), assumem as mesmas obrigações que os Estados - Partes. O Protocolo Adicional I já foi assinado e ratificado por dois Estados: Grã-Bretanha e Países Baixos.

O Protocolo Adicional II é o instrumento pelo qual os países possuidores de armas nucleares garantem aos Estados-Partes no Tratado que respeitarão o estatuto estabelecido no mesmo e se comprometem a não contribuir de forma alguma para a execução de atos que possam violar seus termos, assim como a não empregar nem ameaçar com armas nucleares a nenhuma das Partes do Tratado. O Protocolo Adicional II foi assinado e ratificado por três países: Estados Unidos da América, Grã-Bretanha e França. A China anunciou a sua próxima adesão. Das cinco potências nucleares apenas a União Soviética não se manifestou.

Atualmente os Estados - Partes do Tratado de TLATELOLCO são:

Barbados, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guatemala, Haíti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Perú, República Dominicana, Uruguai e Venezuela. Argentina e Chile assinaram mas não ratificaram.

O Brasil, Trinidad e Tobago assinaram e ratificaram o Tratado de TLATELOLCO mas não dispensaram os requisitos de entrada em vigor (Artigo 28). Em consequência, como estes requisitos não foram preenchidos por todos os países por eles envolvidos, o Tratado de TLATELOLCO não está em vigor para o Brasil. Cuba e Guiana não assinaram o Tratado.

3º Óbice: Complexo Industrial Brasileiro

Uma Política Nuclear Independente exige, basicamente, uma sólida estrutura industrial. Não existe desenvolvimento sem industrialização e o desenvolvimento se traduz em profundas modificações nas estruturas econômicas e sociais.

O setor secundário tem se destacado em nosso processo evolutivo dos últimos anos como dos mais dinâmicos. A colocação do País na posição preliminar de ombrear-se com as maiores potências industriais tem múltiplos aspectos a considerar. Admite-se como certo que a expansão econômica não é função somente dos investimentos e dos meios de produção. São necessários, também, grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Essa infraestrutura, no Brasil, tem-se mostrado ainda incipiente e o nosso modelo de desenvolvimento não poderá prescindir a curto e médio prazos, da transferência de tecnologia de produção e de transferência de tecnologia de gestão (management). A captação de poupança interna também se mostra ainda deficiente, tornando necessário fluxo de capitais externos, muitas vezes nas formas menos desejáveis. O Brasil atual apresenta boas características para investimentos internacionais: estabilidade política, grandes recursos naturais, ausência de problemas ambientais, entre outros fatores, que poderão permitir um desenvolvimento industrial para atender ao mercado internacional.

A indústria nuclear é de múltiplo aspecto. Requer indústrias de base, (siderurgia, química e petroquímica), indústrias de transformação, (mecânica, elétrica, eletrônica) e indústrias de informações (software e hardware), entre as principais.

Ao Governo está reservada a responsabilidade de atuar no setor, adquirindo a iniciativa que escapa às empresas privadas, suportando uma concorrência com empresas estrangeiras, pois o progresso tecnológico vem impondo economias de escala cada vez maiores. A grande empresa passa a desempenhar um papel cada vez mais importante na produção de um país.

Um mecanismo empresarial estatal para promover a implantação da nossa indústria nuclear vem se instalando desde 1972. A CBTN-Cia. Brasileira de Tecnologia Nuclear, subsidiária da CNEN, cabe a tarefa de prover um fator de impulso capaz de conduzir a indústria nacional a assumir um desempenho de relevo no campo nuclear.

A CBTN recebeu como acervo o Instituto de Engenharia Nuclear, sediado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão; o Instituto de Pesquisas Radiativas, no Campus da Pampulha, da Universidade Federal de Minas Gerais e o Instituto de Radioproteção e Dosimetria, localizado na Baixada de Jacarepaguá. Estes três institutos e mais o Instituto de Energia Atômica, de São Paulo, autarquia estadual, promovem pesquisas básicas e desenvolvimento tecnológico em dimensões restritas. A necessidade de um grande centro tecnológico nuclear, dos quais os atuais seriam um complemento valioso, traria a dimensão necessária para o aceleramento da tecnologia nuclear em todos os aspectos estudados neste trabalho, seguindo a experiência utilizada por todos os países hoje vanguardeiros neste campo.

A motivação é condição "sine qua non" para o desenvolvimento de uma indústria nuclear. O parque fabril brasileiro, hoje capacitado a fornecer uma refinaria completa, só atingiu esse "status" motivado pelo programa empreendido pela Petrobrás para tornar o País auto-suficiente em refino. Como consequência, a indústria nacional poderá suprir, em razoável percentual, os componentes das centrais nucleares. Esta foi a conclusão a que chegou um comitê composto de peritos da Agência Internacional de Energia Atômica e técnicos brasileiros, em 1971 e, mais recentemente, um levantamento industrial procedido por companhia norte-americana para a CBTN.

4º Óbice: Recursos Humanos no País

A tecnologia nuclear exige alto grau de refinamento profissional não só na parte nuclear propriamente dita como nas tecnologias convencionais. Para a fase nuclear contribuem quase todas as outras tecnologias. É a razão do desenvolvimento nuclear ser paralelo aos aperfeiçoamentos em outras áreas. Um inventário da força de trabalho especializada em disponibilidade no País deverá apreen-
tar uma cifra nada alentadora.

Estudos recentes indicam que existem cerca de 1.400 profissionais, de nível superior e nível médio, empenhados em todos os ramos da energia nuclear. Em termos de quan-
tidade, é razoável para um país em desenvolvimento, dese-
joso de acompanhar o progresso mundial em ciência e tecnologia básicas. É insuficiente no entanto para atender às necessidades de uma nação emergente.

Em termos de qualidade, enquadra-se entre os melhores padrões mundiais. Um percentual apreciável dispõe de cursos de mestrado e doutorado no exterior, principalmente nos Estados Unidos da América e França, e outra grande parcela com cursos de pós-graduação no próprio País: COPPE, IME, USP e UFMG. Uma carência acentuada é verifi-
cada no importante setor gerencial (management) e nos ní-
veis mais elevados de administração.

A formação universitária vem cumprindo seu papel, mas não basta o academicismo se a complementação tecnológica não se fizer em centros especializados e se o aproveitamento prático não construir o último estágio do ciclo.

Os atuais recursos humanos são, sem dúvida, um óbice para um rápido desenvolvimento nuclear, exigindo a importação, mesmo que temporária, de peritos internacionais em alguns setores técnicos críticos.

5º Óbice: Aspectos Geoeconômicos do Urânio no Brasil

Estudos de projeção de demanda permitem-nos estimar, conservadoramente, a necessidade de 173.000 MWe de energia elétrica para o Brasil no ano 2.000, dos quais 75.000MWe seriam de origem nuclear, complementando a plena utilização de todos os recursos hidráulicos da Região Sudeste do País. Em termos de combustível, a implantação das centrais nucleares, iria exigir a obtenção de, aproximadamente, 100.000 toneladas de urânio até o ano 2.000.

O programa nacional de prospecção de urânio foi acelerado a partir de 1970, com a criação da CPRM-Cia. de Pesquisas e Recursos Minerais, encarregada, por lei, da execução de todos os trabalhos de prospecção planejados pela CNEN, com a destinação de 1% da arrecadação do Imposto Único Sobre Combustíveis Líquidos e Gasosos. Ainda um substancial aumento das verbas globais do Departamento de Exploração Mineral da CNEN, permitiu imprimir ao setor um ritmo de evolução marcante.

Os primeiros resultados animadores já começam a se delinear em termos de descoberta de importantes ocorrências de minérios de urânio, e as reservas nacionais, da ordem de 3.100 toneladas de U_3O_8 até 1973, poderão crescer substancialmente se forem confirmadas as previsões atuais sobre as áreas mais promissoras do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, e do Escudo de Brasília, em Goiás.

Em 20 anos de prospecção já foram catalogados mais de 7.000 indícios uraníferos e centenas de ocorrências já foram detidamente estudadas. Paramente uma ocorrência corresponde ou pode levar à descoberta de um depósito economicamente explorável de urânio. Há uma diferença substancial entre ocorrência e jazida de urânio. A primeira é apenas uma manifestação da existência do mineral em causa em concentrações anormais; a segunda implica em um depósito em condições de ser economicamente explorado para a produção do metal a preço competitivo no mercado mundial, ou seja a menos de Cr\$140/kg U_3O_8 (10 dólares / libra de U_3O_8), no momento.

A maioria dos exemplos de depósitos de urânio estrangeiros se referem a urânio explorado, em exploração ou explorável economicamente, até o limite máximo de 10 dólares por libra de U_3O_8 contidos em concentrados ("yellow cake") de 60 a 90% de U_3O_8 .

Com rigor técnico, as únicas reservas de urânio no Brasil são as de Poços de Caldas, MG, assim distribuídas:

Recursos razoavelmente assegurados (reservas medidas):
3.100 t U_3O_8 .

Recursos adicionais possíveis (reservas indicadas e estimadas): 10.200 t U_3O_8 .

Essas reservas são associadas ao molibdênio e se supõe exploráveis na categoria de preço até 10 dólares/libra de U_3O_8 extraído.

Outras reservas são assinaladas em outros pontos do Brasil, como Araxá, Olinda, Tapira, Salitre, Jacobina, Bambuí e ainda em Poços de Caldas, porém com custos que variam de 15 a 30 dólares/libra de U_3O_8 .

Em termos de utilização de potência, essas 3.100 t de urânio de que realmente dispomos (embora devam ser olhadas como reservas estratégicas, por não estarem sob salvaguardas), poderiam alimentar um reator de potência por, aproximadamente, 25 anos.

5. CONCEITO ESTRATÉGICO NUCLEAR

5.1 - Considerações Básicas

Partindo-se do principal Objetivo Nuclear Permanente e analisada a presente situação, tanto nacional quanto internacional com os óbices à consecução da política, desenvolve-se uma formulação de opções, segundo os aspectos de Desenvolvimento e de Segurança.


5.2 - Formulação de Uma Matriz de Opções

Reunindo-se os grupos GENE, ARCO e APEX, (vide 2. - USOS E APLICAÇÕES DA ENERGIA NUCLEAR) existem opções para a obtenção dos materiais físséis necessários à sua dinâmica.

Pela importação, em cooperação com outros países ou ainda inteiramente nacional, com salvaguarda internacionais impostas ou sem elas, e considerando-se o fator tempo como importante variável, é possível esquematizar a MATRIZ DE OPÇÕES. Este quadro é a base inicial de todo e qualquer subsídio que possa conduzir às Diretrizes de Planejamento Nuclear.

MATRIZ DE OPÇÕES

OBJETIVO BÁSICO	MAT. FISSIL																		
	↓																		
COM SALVA GUARDA	UNAT																		
	PU																		
	UENR																		
	U 233																		
SEM SALVA GUARDA	UNAT	IMPROVAVEL																	
	PU	5																	
	UENR	3																	
	U 233	4																	
APLICAÇÕES OU OBJETIVOS COMPLEMENTARES		G	A	A	G	A	A	G	A	A	G	A	A	G	A	A	G	A	A
		E	R	P	E	R	P	E	R	P	E	R	P	E	R	P	E	R	P
		N	C	E	N	C	E	N	C	E	N	C	E	N	C	E	N	C	E
PRAZOS		E	O	X	E	O	X	E	O	X	E	O	X	E	O	X	E	O	X
		CURTO			MEDIO			LONGO			CURTO			MEDIO			LONGO		
FORMA DE EXECUÇÃO		IMPORTAÇÃO						EM COOPERAÇÃO						INDEPENDENTE					

 NÃO APLICAVEL

PRAZOS
 CURTO: 1-5 ANOS
 MEDIO: 5-10 ANOS
 LONGO: 10-25 ANOS

GENE - GERAÇÃO DE ENERGIA NUCLEO-ELÉTRICA
 (Em Grande Escala)
 ARCO - APLICAÇÃO DE REATORES COM OUTROS FINS
 APEX - APLICAÇÕES DE EXPLOSIVOS NUCLEARES

A produção de material físsil no País, sem interferência estrangeira, apresenta o problema da necessidade de ser dominada tecnologia sofisticada além de vultosos investimentos na obtenção de plutônio pelos reatores a urânio natural (aproximadamente 100 milhões de dólares) ou, maiores ainda, no caso de enriquecimento de urânio (de 600 milhões a 2 bilhões de dólares).

Analizando-se o quadro matricial sob a ótica política de decisão, configuram-se cinco grandes blocos, que são as Opções Extremas que um país pode tomar para o seu desenvolvimento nuclear. O bloco denominado "Não Aplicável", não chega a ser uma opção, pois a uma linha nacional independente não cabe colocar salvaguardas internacionais em suas instalações, a não ser que o país seja signatário do Tratado de Não-Proliferação, situação em que abdica da possibilidade de exercer sua soberania e produzir, em qualquer época, material físsil de modo independente.

Cada reticulado do quadro pode ser preenchido pelos diversos programas necessários para a consecução dos propósitos a que se destinam.

Uma listagem dos "fins" e dos "fatores adversos" segue as opções, para permitir ao analista uma visualização mais imediata, dessas Opções Extremas.

OPÇÃO O₁ (Importação com Salvaguarda)

Atendimento parcial aos problemas nucleares brasileiros através importação de materiais físséis e consequente salvaguarda a todo sistema que se valer de tais mate
riais.

Fins:

- solução a curto prazo do problema energét
ico nacional, excetuado APEX.

Fatores adversos:

- dependência total de potências estrangeiras quanto à obtenção do material físsil;
- abdicação total da segurança nacional, quanto aos artefatos nucleares e fornecimento de material físsil para seus reatores;
- programação orçamentária nacional com gran
de parte de recursos transferidos às empre
sas estrangeiras;
- marginalização da indústria nacional com re
flexos negativos na macroeconomia brasilei
ra.

OPÇÃO O₂ (Cooperação com Salvaguarda)

Atendimento parcial aos problemas nucleares brasileiros através cooperação internacional com países signatários ou não do TNP, para a disponibilidade de materiais físseis e consequente salvaguarda a todo sistema que se valer de tais materiais.

Fins:

- solução a curto e médio prazos do problema energético nacional, excetuado APEX;
- fortalecimento da estrutura econômica nacional e expansão do mercado interno;
- progressiva participação nacional através, inclusive, de transferência de tecnologia.

Fatores adversos:

- abdicação total da segurança nacional, quanto aos artefatos nucleares;
- possibilidade de dependência secular do parque industrial brasileiro às companhias estrangeiras ou multinacionais.

OPÇÃO O₃ (Cooperação sem Salvaguarda)

Atendimento aos problemas nucleares brasileiros através cooperação internacional (acordos fortes) com nações tam bém não-signatárias do TNP, para disponibilidade de materiais físseis, sem incorrer em salvaguarda todo sistema que se valer de tais materiais.

Fins:

- solução a médio prazo do problema energético nacional;
- fortalecimento da estrutura econômica nacional e expansão do mercado interno;
- progressiva participação nacional através, inclusive, da transferência de tecnologia.

Fatores adversos:

- possíveis repercussões relativas à seguran ça nacional, quanto aos artefatos nucleares, no futuro;
- dependência parcial da política exterior, su jeita a revisões das política externa e in terna do país associado, com conseqüências imprevisíveis;
- possibilidades de sanções político-econômicas internacionais.

OPÇÃO 0₁ (Independente)

Atendimento aos problemas nucleares brasileiros através produção e utilização de quaisquer materiais físséis, supridos pelo parque industrial nacional, com mão-de-obra nacional, sem incorrer em salvaguarda todo sistema que se valer de tais materiais.

Fins:

- atendimento aos objetivos ditados pela segurança nacional;
- independência quanto ao fornecimento de material físsil;
- desenvolvimento intenso de um programa nacio-nal de pesquisa e desenvolvimento;
- fortalecimento da estrutura econômica nacional e expansão do mercado interno.

Fatores adversos:

- solução a longo prazo dos problemas energéti-cos nacionais;
- programação orçamentária nacional vultosa a longo prazo;
- obtenção de resultados significativos somente a médio e longo prazos;
- possibilidade de sofrer isolamento político-nuclear e pressões dominantes por parte das nações signatárias do TNP, principalmente das Potências Nucleares;
- impossibilidade da redução do número de etapas a cumprir no desenvolvimento nuclear, com conseqüentes problemas de desenvolvimento de "know-how".

OPÇÃO 0₅ (Importação sem Salvaguardas)

Atendimento aos problemas nucleares brasileiros através a disponibilidade de materiais físséis supridos por nação estrangeira sem salvaguarda e sem incorrer também em salvaguarda todo sistema que se valer de tais materiais.

Observação: Opção considerada como improvável, porém possível, desde que se configurem situações internacionais excepcionais, às quais o País deve estar atento.

5.3 - Desdobramento de Alternativas

A condicionante "tempo" é indicativa das possibilidades de o País poder alcançar determinada meta a curto, médio ou longo prazos, desde que esta meta seja fixada.

Observando-se a distribuição das opções, nota-se, em linhas gerais, que os problemas nucleares brasileiros podem ser resolvidos, a curto prazo, pela importação, com a consequente salvaguarda sobre as instalações. A médio prazo, as opções relativas ao desenvolvimento em cooperação com outras nações, com ou sem salvaguardas, são executáveis. A independência na obtenção de materiais físséis, com todo o impacto sobre a segurança nacional, prestígio internacional do País, desenvolvimento industrial etc, é viável a longo prazo, desde que nenhuma emergência nacional dite a necessidade de tal prazo ser reduzido. Tal redução seria possível com investimentos vultosos e condicionada, obviamente, a variáveis de caráter técnico.

A Matriz de Opções oferece Opções Extremas para uma política nuclear a ser adotada pelo Brasil. As opções foram denominadas "extremas", pois se somente uma delas fosse a escolhida, não seria possível enfrentar todos os problemas consequentes das necessidades nacionais, assim, se O_1 fosse selecionada para nortear a política nuclear, o País não poderia sair da dependência econômica e técnica. Se somente a O_4 fosse escolhida, o esforço da economia do País sofreria uma sobrecarga pelas vultosas necessidades de capital e de preparo da força de trabalho para a sua execução.

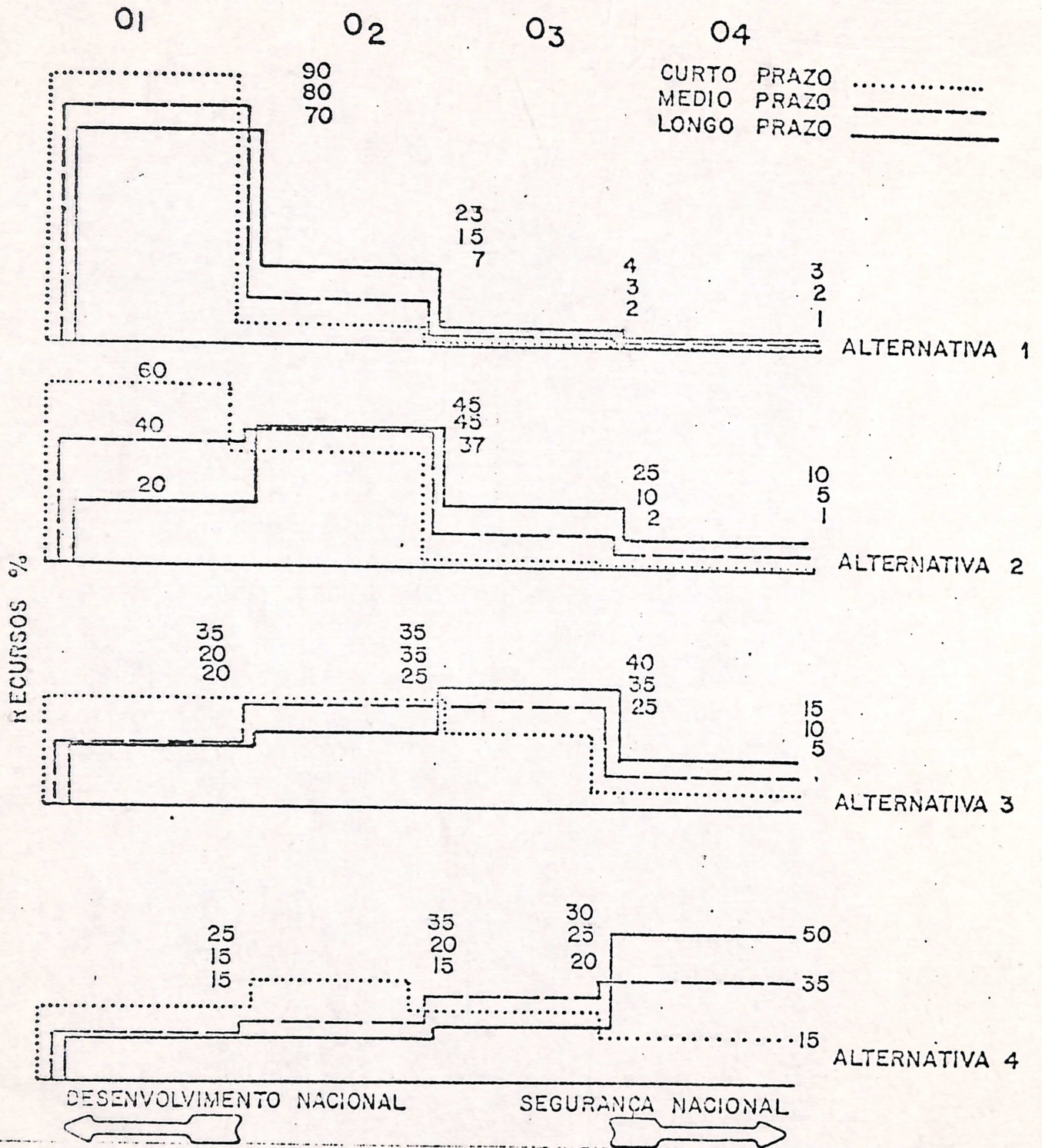
As implicações da escolha de somente O_2 ou O_3 são um meio-termo entre as consideradas para O_1 ou a O_4 , com o agravante de que neste caso a política nuclear dependeria das boas relações externas com o país fornecedor ou cooperador.

Das considerações acima infere-se que, em condições normais, uma decisão nacional racional seria a dosagem proporcional do capital investido entre as quatro opções disponíveis.

As seguintes considerações apresentadas em sequência lógica levam ao Quadro Geral de Alternativas proposto:

- a adoção de uma opção única entre as quatro Opções Extremas, como diretriz de trabalho, implicaria em falha prospectiva pois deixaria de atender, principalmente a longo prazo, aos componentes do Poder Nacional.
- existe uma progressão natural de atividades, tanto em termos de tempo, como de "status" tecnológico entre as quatro opções.
- o programa nuclear brasileiro atual quanto à obtenção do material físsil concentra a grande maioria de seus recursos em torno da opção O_1 .
- a distribuição de recursos pelas diversas opções sem o conseqüente acréscimo de sua ordem de grandeza poderia provocar uma desaceleração dos atuais projetos em andamento e o conseqüente escalonamento, no tempo, das metas a serem atingidas.

- o tempo real de alcance do objetivo poderá ser estimado, após a escolha de uma alternativa, através um detalhamento das atividades e levando em conta os recursos postos a disposição.
- a decisão governamental pode ser sintetizada pela escolha de uma das alternativas propostas no Quadro Geral de Alternativas.
- os recursos, para efeito de escolha, são colocados de forma percentual.
- o número real de alternativas pode variar grandemente alterando-se os percentuais alocados. As alternativas do quadro pretendem ser típicas de quatro filosofias de ação.
- as quatro alternativas apresentadas definem uma política geral a ser adotada com a decisão de ênfase no fator "Desenvolvimento Nacional" ou no fator "Segurança Nacional", conforme a figura, na página seguinte.



QUADRO GERAL DE ALTERNATIVAS

	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3			Alternativa 4			
ESTRATÉGIA	Geração de energia elétrica a baixo custo de K/M.			Solução a-melo termo, tipicamente semelhante a obtida em outros setores da economia brasileira (transferência de tecnologia acelerada).			Programa amplo prevendo todas as aplicações mas com objetivos escalonados no tempo.			Direcionamento das atividades visando a soluções que atendam a segurança nacional.			
ESTRATÉGIA	Concentrar recursos em torno de uma linha de testes comprovados com salvaguardas, entrando gradativamente com participação nacional e tecnologia importada.			Política de produção no país utilizando licenças de fora, possibilitando a indústria brasileira entrar em ressonância com a indústria estrangeira.			Incrementar os recursos, permitindo além da continuação dos programas atuais, incentivar tecnologia própria sem salvaguardas.			Incrementar os recursos, permitindo além da continuação dos programas atuais, um investimento rápido em tecnologia nacional.			
VANTAGENS (principais)	<ul style="list-style-type: none"> - Suprimento de energia elétrica a custo competitivo, permitindo o desenvolvimento econômico da indústria (consumidor). - Transferência gratuita de tecnologia e importação de peças industriais sob licença. 			<ul style="list-style-type: none"> - Aceleração na direção da linha nacional. - Formação de conglomerados industriais, com possibilidade até de exportação. 			<ul style="list-style-type: none"> - Dar uma estrutura global às aplicações nucleares. - Solucionar a longo prazo todos os problemas relacionados à energia nuclear. 			<ul style="list-style-type: none"> - Independência de combustíveis e tecnologia. - Possibilidade de qualquer aplicação de energia nuclear. 			
DESVANTAGENS (principais)	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de combustível. - Dependência tecnológica. - Impossibilidade de certas aplicações de material físsil, pois todo o conjunto estará sob salvaguarda. 			<ul style="list-style-type: none"> - Investimentos razoavelmente vultosos. - Segurança nacional escalonada no tempo. 			<ul style="list-style-type: none"> - Investimentos vultosos. - Programa com base no desenvolvimento de infraestrutura com objetivos atingíveis apenas a longo prazo. 			<ul style="list-style-type: none"> - Investimentos muito vultosos. - Escondidaria relegada a segundo plano. - Eventuais pressões internacionais. 			
OBSERVAÇÃO	É a política nuclear brasileira atual.			É a tendência atual da Política Nuclear Brasileira. Representa a perda de oportunidade de nação não signatária do TNP.			Alternativa resultante do aproveitamento de situações internacionais peculiares.			Alternativa exigente de uma grande concentração de todos os esforços nacionais, conduzindo ao estabelecimento de uma política de segurança nacional única.			
ASSIGNAÇÃO PERCENTUAL DE RECURSOS SEGUNDO AS OPÇÕES	01	00	00	70	60	40	20	35	20	20	25	15	15
	02	7	15	23	37	45	45	35	35	25	35	20	15
	03	2	3	4	2	10	25	25	35	40	25	40	20
	04	1	2	3	1	5	10	5	10	15	15	45	20
PRazos	Curto	Médio	Longo	Curto	Médio	Longo	Curto	Médio	Longo	Curto	Médio	Longo	

6. CONCLUSÕES

Já se faz necessária a redefinição ou a formulação de novas Diretrizes da Política Nacional de Energia Nuclear para o Brasil, com objetivos mais definidos.

A integração do setor nuclear aos quatro campos do Poder Nacional já se torna possível, se não imperiosa.

A execução de uma política de Desenvolvimento e de Segurança vai requerer maiores investimentos na área e maior flexibilidade administrativa para a Comissão Nacional de Energia Nuclear. Embora o pessoal disponível para a tarefa seja insuficiente, em qualidade é dos melhores, capaz de possibilitar a aceleração desejada.

A pequena disponibilidade atual de urânio, no Brasil, embora as perspectivas sejam as mais animadoras, não é fator impeditivo para uma política de desenvolvimento. Podemos recorrer a exemplos estrangeiros, de nações com menos reursos uraníferos ou sem nenhum, mas que se destacam na conjuntura nuclear mundial.

O trabalho procurou mostrar que em virtude do atual nível industrial nacional, só poderemos obter resultados positivos a longo prazo (após um período de 7 a 15 anos), desde que os objetivos sejam bem definidos.

A Política Nacional de Segurança é interdependente com a Política Nacional de Desenvolvimento Nuclear. Seria extremanente oneroso ao País a primeira sem a segunda. Por outro lado, embora possa parecer que as atividades nucleares em bases "não-econômicas" seriam desastrosas para a Nação,